

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-203452

(43)Date of publication of  
application : 30.07.1999

---

(51)Int.Cl. G06T 1/00  
A61B 5/117  
G06T 7/00

---

(21)Application 10-007359 (71)Applicant : HITACHI LTD  
number :

(22)Date of filing : 19.01.1998 (72)Inventor : ITO YOSHITOSHI  
NAKAMURA HITOSHI  
YAMAMOTO ETSUJI

---

(54) PERSONAL FEATURE PATTERN DETECTOR AND PERSONAL  
IDENTIFICATION DEVICE USING THE DETECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information pattern detector capable of accurately detecting a human vein pattern without being influenced by stainswrinklesor the like.

SOLUTION: Light from a finger 11 is separated into visible light and near infrared light by a dichroic mirror 13-1 and made incident upon a lens 15 and a near infrared image and a visible light image of the finger 11 are obtained by a CCD image pickup device 16-1. An arithmetic unit 17-1 in a controller removes an unwanted pattern from the near infrared image out of both the images to obtain a blood vessel image of the finger 11. The obtained image is collated with a blood vessel image registered in a data base 18-1 to identify a person. Consequently the identification accuracy of the personal identification device for accurately detecting a human vein pattern and using the vein pattern for personal identification can be improved.

---

### CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]An individual characteristic pattern sensing device comprising:  
The 1st image imaging means which acquires the 1st image by light which penetrated analyte.

The 2nd image imaging means which acquires the 2nd image by a reflected light from the above-mentioned analyte.

An arithmetic processing unit for acquiring a blood vessel image of the above-mentioned analyte except for garbage of the 1st image using a signal of the 1st and 2nd images of the above.

[Claim 2]The individual characteristic pattern sensing device according to claim 1 whose light source of the 2nd image imaging means is a light source of the 1st image imaging means is a visible light light source in a source of a near infrared.

[Claim 3]The individual characteristic pattern sensing device according to claim 1 or 2 whose above-mentioned analyte is a finger.

[Claim 4]The individual characteristic pattern sensing device according to claim 1 or 3 which established an optical means with a dichroic mirror which separates light and a reflected light which penetrated [ above-mentioned ]and is led to the above-mentioned 1st image imaging means and the 2nd image imaging means respectively a lens and a reflector.

[Claim 5]The individual characteristic pattern sensing device according to claim 4 which provided lightguide in the incidence side of the above-mentioned optical means.

[Claim 6]An individual characteristic pattern sensing device of any one description of the Claims 1-5 in which at least one light source of the above 1st and the 2nd image imaging means has several light sources in which irradiation positions differ.

[Claim 7]An individual characteristic pattern sensing device of any one description of the Claims 1-6 which used a LED element for the above-mentioned light source.

[Claim 8]An individual characteristic pattern sensing device of any one description of the Claims 1-6 with which a means to change the transmitted light and a reflected light of the above 1st and the 2nd image imaging means into a picture comprised CCD \*\*\*\*\*.

[Claim 9]An individual characteristic pattern sensing device of any one description of the Claims 1-6 in which the above-mentioned arithmetic processing unit has the operation part which extracts a coordinate value of each point of the above-mentioned blood vessel image as an individual characteristic pattern.

[Claim 10]Are the method of detecting a digital-veins pattern and a finger is irradiated with a near infrared from a source of a near infrared and visible light from a visible light light sourceA vein pattern detecting method acquiring an image by visible light reflected with an image and a finger by a near infrared which penetrated a finger and performing data processing which removes an unnecessary pattern of an image by the above-mentioned near infrared using an image by the above-mentioned visible light.

[Claim 11]The vein pattern detecting method according to claim 10 which performs an exposure of infrared light from the above-mentioned source of a near infrared and an exposure of visible light from the above-mentioned optical visible light light source in a different time zone.

[Claim 12]An individual identifying method which compares a vein pattern

beforehand remembered to be the vein pattern detected with the vein pattern detecting method according to claim 10 or 11 and identifies an individual.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the individual identification device for identifying an individual using the equipment and it which detect the feature on an individual characteristic pattern sensing device and the living body which people have if it says in more detail for example a vascular pattern.

[0002]

[Description of the Prior Art] When giving the licence to a bank terminal or a computer the visitor is mainly given identifying an individual conventionally by the entrance management to the room with restriction etc. The method of using a password has mainly been used for identification in these cases. However development of the technology of performing identification using the feature which a living body has is furthered these days. The individual identification device with which the method of using the venous blood pipe pattern of the back of a hand uses a digital-veins vascular pattern for a British JP2156127B B item as one of them again is indicated by the publication of patent applications (JPH7-21373A).

[0003]

[Problem to be solved by the invention] The thing using a venous blood pipe pattern has the advantage that being a theft and that forgery is difficult improve safety. in the individual identification device which is indicated by the above-mentioned publication of patent applications (JPH7-21373A) and uses a venous blood pipe pattern only a venous blood pipe pattern is detectable by performing intensity measurement of a hand the transmitted light of a finger or a reflected light using a near infrared ray and using a near infrared ray — it is described. However it turned out that the unnecessary pattern which becomes the discernment of those other than a vein pattern with an obstacle by dirt a wrinkle etc. of arrangement of a measuring condition for example the kind of light source or measurement environment for example the finger to equipment a hand or a finger arises. In order that an individual may judge that he is not a just individual although he is right if what patterns other than a vein pattern produced is used as personal information the individual identification device of which advanced accuracy is required becomes unusable by the use.

[0004] Therefore the main purposes of this invention are to realize an individual characteristic pattern sensing device which detects an individual venous blood pipe pattern with sufficient accuracy. Other purposes of this invention are to provide an individual identification device of vein pattern use which prevented influence of dirt of a finger wrinkle etc. and raised discrimination precision.

[0005]

[Means for solving problem]The 1st image imaging means which acquires the 1st image by light in which an individual characteristic pattern sensing device of this invention penetrated analyte such as people's finger in order to attain the above-mentioned purpose. An arithmetic processing unit for acquiring a blood vessel image of the above-mentioned analyte except for an unnecessary pattern of the 1st image using the 2nd image imaging means which acquires the 2nd image by a reflected light from the above-mentioned analyte and a signal of the 1st and 2nd images of the above is formed and constituted.

[0006]A near infrared is used for a light source for obtaining a desirable light of this invention which was and penetrated the above-mentioned analyte in a form and a light source of visible light is used for a light source for obtaining the above-mentioned reflected light. According to this invention since the rate of a near infrared which penetrates a living body is large irradiation light spreads inside a finger being scattered about with a body tissue of a finger and is further penetrated besides a finger from the surface of a finger. If a venous blood pipe is near the surface of a finger in that case a near infrared will be absorbed by HEMOKUROBIN in a venous blood pipe and a shadow of a venous blood pipe will be projected on the surface of a finger. Therefore a pattern of a venous blood pipe projected on an image by the 1st image imaging means photoed using a near infrared on the surface of a finger together with wrinkles of a living body's surface dirt etc. is photoed. On the other hand most is absorbed and outside light which absorption according [ visible light ] to a body tissue of a finger is large and went into an inside of a living body is not penetrated. Therefore a shadow of a venous blood pipe inside a finger is not reflected to an image by a living body's surface reflected light but a form of a finger dirt wrinkles etc. are photoed. Then a characteristic pattern from which influence of dirt wrinkles etc. was removed by an arithmetic processing means using dirt on the surface of a finger and an image of wrinkles by a light image is detected from a near-infrared transmitted light image of a finger to which dirt etc. are reflected together with a venous blood pipe.

[0007]When applying an individual characteristic pattern sensing device of this invention to an individual identification device a highly precise individual characteristic pattern of this invention can be used and highly precise identification can be performed. When applying to an individual identification device it is desirable to constitute from simplification of a sensing device and a viewpoint of improvement in accuracy in a living body so that a digital-veins vascular pattern may be detected.

[0008]

[Mode for carrying out the invention]Block block diagram \*\*\*\* which shows one embodiment of an individual identification device using an individual characteristic pattern sensing device according [ <Embodiment 1> drawing 1 ] to this invention. Composition of equipment and fundamental operation are described. An individual characteristic pattern sensing device detects a vein pattern of the finger 11 which is analyte. An individual characteristic pattern sensing device An interface for

controlling lighting of LED12-1 - 3 by LED12-2 of two light sources which irradiate with visible light from the side of an opposite hand and 12-3 and the control device 17 with LED12-1 of a light source which irradiates with a near infrared from the side with a nail of the finger 11 and the side with a nail of the finger 11 the dichroic mirror 13-1 for separating visible light reflected with a near infrared which penetrated the finger 11 or a finger and the reflector 14-1 -- it dissociating [ above-mentioned ] and. An image of a finger photoed with the lens 15 which carries out image formation of an image of a finger according light which entered to the near-infrared transmitted light of a finger and the image of a finger by visible light the CCD imaging device 16-1 which changes into an image electrical signal a light image by which image formation was carried out and a near infrared image and the CCD imaging device 16-1 is made into an image. It comprises the control device 17 for controlling the monitor 16-2 for checking and each above-mentioned apparatus or processing a picture signal. The control device 17 comprises a microprocessor has the operation part 17-1 in an inside and performs signal processings such as removal of the below-mentioned unnecessary pattern.

[0009] The dichroic mirror 13-1 is a mirror which makes a near infrared penetrate and reflects visible light. The visible light etc. which were reflected with the near infrared which penetrated the finger 11 or the finger enter into the dichroic mirror 13-1. Among the lights which entered a near infrared penetrates the dichroic mirror 13-1 and enters into the lens 15. It is reflected by the dichroic mirror 13-1 and is further reflected by the reflector 14-1 and with a near infrared it dissociates and visible light enters into the lens 15 from another direction.

[0010] Since an individual identification device is constituted it was controlled by drawing 1 by the input devices 18-1 such as an individual ID number and a password and the control device 17 and has the memory apparatus 18-2 for memorizing the image of the finger 11 and the database 18-3 in which the registered personal information is stored by it.

[0011] Next operation of the above-mentioned individual characteristic pattern sensing device and an individual identification device is explained along the flow chart of drawing 2. First after this equipment has started operation the access candidate to this equipment enters an ID number and a password with the data input unit 18-1. Next LED12-1 which is a light source 12-2 and 12-3 are turned on. Image formation of the image of the finger 11 illuminated by the light source is carried out with the lens 15 and it is changed into an electrical signal by the CCD imaging device 16-1. The near-infrared image and visible picture light which were changed into the electrical signal are saved at the memory apparatus 18-2 temporarily.

[0012] Next the control device 17 performs Image Processing Division of vein pattern extraction using a visible picture light and a near infrared image. This Image Processing Division is performed according to the processing process described below. The near-infrared image and the visible picture light are contained in the picture image data of one sheet at the picture saved at the memory apparatus 18-2. Then in order to take the correspondence of the point of

a near-infrared image and the point of a visible picture light which is copying the same point on the surface of a finger. The differential process of a near-infrared image and a visible picture light is performed and the border line of the image of each finger is extracted. Next, it is laid on top of another side by rotating one side of these two border lines with parallel translation. The pixel of a near-infrared image and the pixel of a visible picture light are made to correspond by using the amount of parallel translation and angle of rotation at this time. Then, normalization amendment is performed to the pixel intensity of a near-infrared image by performing processing which carries out division process of the signal strength of the pixel of a near-infrared image with the signal strength of the pixel of a corresponding visible picture light.

[0013] Its attention is paid about the signal strength of the pixel of the portion in which the vein is reflected about the picture which performed normalization amendment and the portion which has not been reflected. First, since the near infrared with which the portion in which the vein of the near-infrared image is reflected carries out the dispersion penetration of the inside of the finger 11 is absorbed with the venous blood pipe near the finger surface, the luminosity of the pixel of a vein portion becomes dark and signal strength serves as a small value. On the other hand, the pixel signal intensity of the same portion of a visible picture light is decided by luminous intensity in which the illumination light is reflected from the portion with the same surface. Since the light reflected on the surface is not absorbed in the vein inside a finger, it does not become a small value like the intensity by the transmitted light. Therefore, the value after the normalization amendment which carried out division process of the transmitted-light-intensity signal by the reflected-light-intensity signal turns into a small value. The portion common to a near-infrared image and a visible picture light is reflected in the portion in which the vein is not reflected like the dirt of a finger or a wrinkle. Since neither the transmitted light nor a reflected light is absorbed when there is no dirt, both become the same luminosity. When there is dirt, intensity decreases both the transmitted light and a reflected light by absorption by dirt. Therefore, as for the luminosity which is a pixel of the portion in which the vein is not reflected, only one of a near-infrared image and the visible picture lights does not necessarily become extremely dark. As a result, the pixel signal intensity after normalization amendment of the portion in which the vein is not reflected serves as the almost same value also when there is dirt and also when there is nothing.

[0014] Therefore, in order that normalization amendment may change signal strength other than a vein portion into the almost same value to maintain the signal strength of a vein portion at a small value, a vein portion is emphasized on a picture. A vein pattern is extracted by carrying out binarization processing of the picture which performed this normalization amendment further. Feature extraction processing further described below to the binary-ized picture of the venous blood pipe pattern obtained by performing Image Processing Division which consists of a series of above-mentioned courses with the control device 17 is performed.

[0015] Drawing 3 is a digital-veins vascular pattern figure. In drawing 3 31 is a

border line of the finger obtained by the differential process of a finger image. 32 and 33 are the lines showing a vein. 34 expresses the center line of the border line of a finger. An intersection with the tip of the center line 34 of a finger and the border line 31 of a finger is made into P point. The interval from a P point of a fingertip end to the intersection of the line drawn from X point and X point of the distance x in the right-angled direction to the center line toward the palm and the line of a vein is set to y. Since the value of the interval y from a center line to the line of a vein changes that the distance x from the tip of a finger changes a vein pattern is evaluated as curvilinear  $Y(x)$  which makes x a variable. This curvilinear  $Y(x)$  is used as characteristic quantity of a vein. Characteristic quantity of the vein line which is in one side to the center line 34 is made into  $Y1(x)$  and characteristic quantity of the vein line in an opposite hand is made into  $Y2(x)$ .

[0016] When there are two or more vein lines the interval from a center line to each vein may be searched for and the function which expresses characteristic quantity for every vein may be set up. Or the sum of the interval from a center line to each vein line may be computed and the value may be used as a value of the characteristic quantity corresponding to x.

[0017] Next input directions of implementation of registration processing or access implementation are taken out to an access candidate and it waits for an input.

When the input from an access candidate is registration the information on said individual characteristic pattern sensing device is saved in the database 18-3. In access implementation the characteristic information of the blood vessel image saved at the memory apparatus 18-2 and the characteristic information of the blood vessel image corresponding to the ID number and password which were entered first are taken out from the database 18-3 and it compares both.

[0018] As a result of collation when the measured data is in agreement with registration data a drive-access enabling signal is taken out and the characteristic pattern of the after that newest is saved in the database 18-3. It takes out a disapproval signal in being inharmonious. In this individual identification device since the bearing of the exposure axis for picturizing the near infrared image and light image of a finger is the same the outside image of a finger completely becomes the same by the near infrared image and a visible picture light and Image Processing Division for acquiring a blood vessel image can be performed with sufficient accuracy.

[0019] Block block diagram \*\*\*\* which shows a 2nd embodiment of the individual identification device using the individual characteristic pattern sensing device according [ <Embodiment 2> drawing 4 ] to this invention. This embodiment includes the image guide 21-1 in the equipment of drawing 1 further. Although it has optical system composition which enters the reflected light and the transmitted light from a finger into the dichroic mirror 13-1 directly in drawing 1 it has composition which enters visible light and the near infrared from the finger 11 into the dichroic mirror 13-2 through the image guide 21-1 in this embodiment.

[0020] When it states in detail the end face of the image guide 21-1 is made to carry out image formation of the light which entered into the lens 22-1 from the

finger 11 with the lens 22-1. The image guide 21-1 transmits the image formation to the end face of an opposite hand. The transmitted light is further entered in the dichroic mirror 13-2 with the relay lens 23-1. The light which entered into the dichroic mirror 13-2 is divided into visible light and a near infrared and the near infrared image and light image of a finger are changed into an electrical signal by the lens 15 and CCD element 16-1. The composition of those other than this portion and operation are the same as a 1st embodiment. In the case of drawing 1 the light from a finger must be directly entered in the dichroic mirror 13-1. Therefore the dichroic mirror 13-1 the reflector 14-1 the lens 15 and the whole imaging device that consists of CCD 16-1 had to be installed in the position and direction which can carry out direct entering of the light from the finger 11 to the dichroic mirror 13-1. However since the image guide 21-1 is carried out with composition with an optical fiber and has flexibility in this embodiment What is necessary is just to fix the position and direction of the lens 22-1 so that the light from a finger may enter and the reflector 14-2 the lens 15 and the imaging device equipment 16-1 that consists of a CCD image pick-up tube can be arranged in arbitrary positions and directions to a finger. Therefore flexibility can constitute increase and the whole equipment compactly in an equipment configuration.

[0021] Block block diagram \*\*\*\* which shows a 3rd embodiment of the individual identification device using the individual characteristic pattern sensing device according [ <Embodiment 3> drawing 5 ] to this invention. This embodiment constituted the image guide 21-1 used by a 2nd embodiment using the two image guides 21-2 and 21-3.

[0022] With the near infrared which penetrates the finger 11 the blood vessel image projected on the surface of the finger 11 is distributed all over the surface of a finger. Therefore if observed from one direction like drawing 1 the restrictions referred to as being able to use some vascular patterns of the finger 11 arise. Then it enables it to measure the finger 11 for two image guides from a 2-way using 21-2 and 21-3 and enables it to picturize the pattern of the blood vessel on the surface of a finger covering the wider range in this embodiment. LED 12-4 for light sources 12-2 and 12-3 and 12-5 are arranged on each image guide 21-2 and both sides of 21-3 so that the luminosity of the image actually measured by each optical fiber may become uniform. Operation of this embodiment is the same as that of a 1st embodiment. Although two image guides were used in this embodiment much more image guides may be used.

[0023] Block block diagram \*\*\*\* which shows a 4th embodiment of the individual identification device using the individual characteristic pattern sensing device according [ <Embodiment 4> drawing 6 ] to this invention. This embodiment removes the dichroic mirror and reflector which have been arranged from the equipment configuration of a 1st embodiment to the input side of the lens 15 and simplifies an optical means. That is this embodiment enables it to perform a required image image pick-up by being able to shift time and performing photography of a near infrared image and photography of the finger image by visible light without using a dichroic mirror. That is first the source 12-3 of a near infrared



is turned on the image of the finger by a near infrared ray is photoed and after that the source 12-3 of a near infrared is switched off it changes visible light source 12-112-2 is turned on and the image of the finger by visible light is photoed. Thus Image Processing Division for acquiring a blood vessel image using the near infrared image and visible picture light which were photoed is performed. It is the same as the case of other subsequent composition and a 1st embodiment of operation. The photographing order of a visible picture light and a near infrared image may be reverse. Even if the switching control of time is made to take a photograph in hand control it may control to change automatically with the control device 17.

[0024]

[Effect of the Invention] By this invention's using the light source in which wavelength differs and removing the unnecessary image in the image by one light source using the image by the light source of another side and using \*\*for example a near infrared image and a visible picture light A high-precision individual characteristic pattern is detectable by removing the influence of the layer which is contained in a near infrared image which becomes dirty and which does not need a wrinkle etc. It applies to the individual identification device which uses the vascular pattern of a finger for identification especially and the reliability of an individual identification device can be improved.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block block diagram showing one embodiment of the individual identification device using the individual characteristic pattern sensing device by this invention

[Drawing 2] The operation flow figure of the equipment of drawing 1

[Drawing 3] The explanatory view of the vascular pattern of a finger

[Drawing 4] The block block diagram showing a 2nd embodiment of the individual identification device using the individual characteristic pattern sensing device by this invention

[Drawing 5] The block block diagram showing a 3rd embodiment of the individual identification device using the individual characteristic pattern sensing device by this invention

[Drawing 6] The block block diagram showing a 3rd embodiment of the individual identification device using the individual characteristic pattern sensing device by this invention

[Explanations of letters or numerals]

11 -- A finger 12-1 -- Near infrared LED 12-2-3 -- Visible light LED 13-1-4 -- A dichroic mirror 14-1-4 -- A reflector 15 -- Lens 16-1 -- A CCD imaging device 16-2 -- A monitor 17 -- A control section 17 to 1 arithmetic unit 18-1 [ -- An interface 21-1-4 / -- An image guide 22-1-4 / -- A lens 23-1-4 / -- Lens. ] -- A

data input unit18-2 -- A memory18-3 -- A database19-1-2

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-203452

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/64

H

A 6 1 B 5/117

A 6 1 B 5/10

3 2 0 Z

G 0 6 T 7/00

G 0 6 F 15/62

4 6 5 K

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-7359

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月19日

(71) 出願人

000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者

伊藤 嘉敏

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者

中村 斉

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者

山本 悦治

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人

弁理士 高橋 明夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 個人特徴パターン検出装置及びそれを用いた個人識別装置

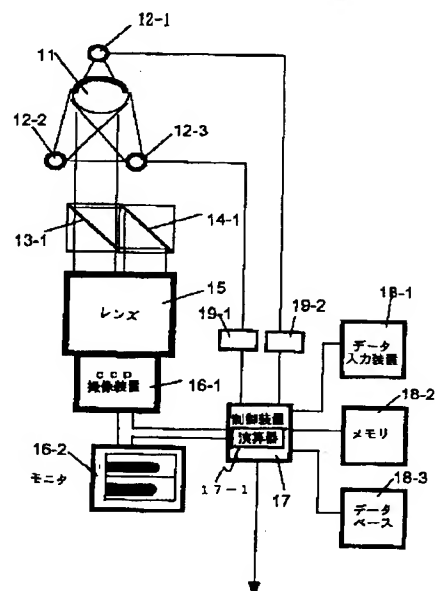
(57) 【要約】

【課題】 人の静脈パターンを、汚れ、皺等の影響なく精度よく検出する情報パターン検出装置を提供する。

【解決手段】 指11からの光をダイクロイックミラー13-1により可視光と近赤外光に分離してレンズ15に入射しCCD撮像装置16-1により指11の近赤外映像と可視光映像を得る。この両映像から制御装置の演算装置17-1により近赤外映像の不要なパターン除去し指の血管画像を得る。得られた画像とデータベース18-1に登録している血管画像とを照合し、個人識別を行う。

【効果】 人の静脈パターンを精度よく検出し、静脈パターンを個人識別に使用するの個人識別装置の識別精度を向上できる。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】被検体を透過した光による第 1 の像を得る第 1 像撮像手段と、上記被検体からの反射光による第 2 の像を得る第 2 像撮像手段と、上記第 1 及び第 2 の像の信号を用いて第 1 の像の不要情報を除き上記被検体の血管映像を得るための演算処理装置を有することを特徴とする個人特徴パターン検出装置。

【請求項 2】第 1 像撮像手段の光源が近赤外光源で、第 2 像撮像手段の光源が可視光光源である請求項 1 記載の個人特徴パターン検出装置。

【請求項 3】上記被検体が指である請求項 1 又は 2 記載の個人特徴パターン検出装置。

【請求項 4】上記透過した光及び反射光を分離し、それぞれ上記第 1 像撮像手段及び第 2 像撮像手段に導くダイクロミックミラーとレンズと反射鏡をもつ光学手段を設けた請求項 1、2 又は 3 記載の個人特徴パターン検出装置。

【請求項 5】上記光学手段の入射側に光ガイドを設けた請求項 4 記載の個人特徴パターン検出装置。

【請求項 6】上記第 1 及び第 2 の像撮像手段の少なくとも一方の光源が、照射位置の異なる複数の光源をもつ請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の個人特徴パターン検出装置。

【請求項 7】上記光源に L E D 素子を用いた請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の個人特徴パターン検出装置。

【請求項 8】上記第 1 及び第 2 の像撮像手段の透過光及び反射光を画像に変換する手段が C C D 撮像装で構成された請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の個人特徴パターン検出装置。

【請求項 9】上記演算処理装置が上記血管映像の各点の座標値を個人の特徴パターンとして抽出する演算部をもつ請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の個人特徴パターン検出装置。

【請求項 10】指の静脈パターンを検出する方法であって、指に近赤外光源からの近赤外光及び可視光光源からの可視光を照射し、指を透過した近赤外光による像及び指で反射した可視光による像を得て、上記近赤外光による像の不要パターンを上記可視光による像を利用して除く演算処理を行うことを特徴とする静脈パターン検出方法。

【請求項 11】上記近赤外光源からの赤外光の照射及び上記可視光光源からの可視光の照射を異なる時間帯で行う請求項 10 記載の静脈パターン検出方法。

【請求項 12】請求項 10 又は 11 記載の静脈パターン検出方法で検出した静脈パターンと、前もって記憶された静脈パターンとを照合して、個人を識別する個人識別方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は個人特徴パターン検出装置、さらに詳しくいえば、人が持つ生体上の特徴、例えば血管パターンを検出する装置及びそれを利用して個人を識別するための個人識別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、個人を識別することは主に、銀行端末やコンピュータへの使用許可を与えるとき、または、入場者に制限のある部屋への入室管理等で行われている。これらの場合、個人識別にはパスワードを用いる方法が主に用いられてきた。しかし最近では生体の持つ特徴を利用して個人識別を行う技術の開発が進められている。その一つとして、手の甲の静脈血管パターンを利用する方法が英国特許 2156127B 号に、また、指の静脈血管パターンを利用する個人識別装置が公開特許公報（特開平 7-21373 号）に開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】静脈血管パターンを利用するものは、盗難や偽造が難しいことが安全性を高めるという利点がある。上記公開特許公報（特開平 7-21373 号）に開示されている静脈血管パターンを利用する個人識別装置では、近赤外線を利用して手や指の透過光や反射光の強度測定をおこなうもので、近赤外線を利用することにより、静脈血管パターンのみを検出できる記述されている。しかし、測定条件、例えば、光源の種類、あるいは、測定環境、例えば、装置への指の配置、手や指の汚れや皺等により静脈パターン以外の識別に障害となる不要パターンが生じることが分かった。静脈パターン以外のパターンが生じたものを個人情報として利用すると、個人は正しいにも係わらず、正当な個人でないと判断するため、その用途により、高度の正確さを要求される個人識別装置は実用不可能になる。

【0004】従って、本発明の主な目的は、個人の静脈血管パターンを精度よく検出する個人特徴パターン検出装置を実現することである。本発明の他の目的は、指の汚れやしわ等の影響を防止し、識別精度を高めた静脈パターン利用の個人識別装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の個人特徴パターン検出装置は人の指等の被検体を透過した光による第 1 の像を得る第 1 像撮像手段と、上記被検体からの反射光による第 2 の像を得る第 2 像撮像手段と、上記第 1 及び第 2 の像の信号を用いて第 1 の像の不要パターンを除き上記被検体の血管映像を得るための演算処理装置を設けて構成する。

【0006】本発明の好ましい形態では、上記被検体を透過した光を得るための光源に近赤外光を用い、上記反射光を得るための光源に可視光の光源を用いる。本発明によれば、近赤外光は生体を透過する割合が大きいため、照射光は指の生体組織により散乱されながら指の内部に広がり、さらに指の表面から指の外に透過してい

く。その際、指の表面の近くに静脈血管があると、静脈血管中のヘモクロビンに近赤外光が吸収され、指の表面には静脈血管の影が投影される。従って、近赤外光を利用して撮影した第 1 像撮像手段による映像には生体の表面のしわや汚れ等と一緒に指の表面に投影された静脈血管のパターンが撮影される。一方可視光は指の生体組織による吸収が大きく生体の内部に入った光は大部分が吸収され外部には透過してこない。そのため生体の表面反射光による像には指内部の静脈血管の影は写らず、指の形や汚れ、しわ等が撮影される。そこで、静脈血管と一緒に汚れ等が写っている指の近赤外線透過光映像から、可視光像による指表面の汚れやしわの映像を利用して演算処理手段により汚れやしわ等の影響を除去した特徴パターンを検出する。

【0007】本発明の個人特徴パターン検出装置を個人識別装置に適用する場合には、本発明の高精度の個人特徴パターンが利用でき、高精度の個人識別を行うことができる。個人識別装置に適用する場合には、生体のなかで、検出装置の簡易化、精度の向上の観点から、指の静脈血管パターンを検出するように構成することが望ましい。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】<実施の形態 1>図 1 は、本発明による個人特徴パターン検出装置を用いた個人識別装置の一実施形態を示すブロック構成図ある。装置の構成と基本的な動作について述べる。個人特徴パターン検出装置は、被検体である指 11 の静脈パターンを検出するものである。個人特徴パターン検出装置は、指 11 の爪の有る側面から近赤外光を照射する光源の LED 12-1、指 11 の爪の有る側面とは反対側の側面から可視光を照射する 2 つの光源の LED 12-2 及び 12-3、制御装置 17 により LED 12-1 ~ 3 の点灯を制御する為のインターフェース、指 11 を透過した近赤外光や指で反射された可視光を分離するためのダイクロイックミラー 13-1 及び反射鏡 14-1、上記分離して入射した光を指の近赤外透過光による指の像と可視光による指の像を結像するレンズ 15、結像された可視光像と近赤外光像を映像電気信号に変換する CCD 撮像装置 16-1、CCD 撮像装置 16-1 で撮影した指の像を映像として確認するためのモニタ 16-2 及び上記各機器を制御したり画像信号の処理を行うための制御装置 17 で構成される。制御装置 17 はマイクロプロセッサで構成され、内部に演算部 17-1 をもち、後述の不要パターンの除去等の信号処理を行う。

【0009】ダイクロイックミラー 13-1 は、近赤外光を透過させ可視光を反射する鏡である。ダイクロイックミラー 13-1 には指 11 を透過した近赤外光や指で反射された可視光等が入射する。入射した光の内、近赤外光はダイクロイックミラー 13-1 を透過してレンズ 15 に入射する。可視光はダイクロイックミラー 13-

1 に反射され、さらに反射鏡 14-1 により反射され近赤外光とは分離され別の方向からレンズ 15 に入射する。

【0010】図 1 では、個人識別装置を構成するため、更に個人の ID 番号やパスワード等の入力装置 18-1、制御装置 17 により制御され、指 11 の映像を記憶するためのメモリ装置 18-2、登録した個人情報を蓄えるデータベース 18-3 を備えている。

【0011】次に、上記個人特徴パターン検出装置及び個人識別装置の動作を図 2 のフロー図に沿って説明する。まず、この装置が動作をスタートした状態で、この装置へのアクセス希望者が ID 番号とパスワードをデータ入力装置 18-1 により入力する。次に、光源である LED 12-1、12-2 及び 12-3 を点灯する。光源に照明された指 11 の像がレンズ 15 により結像され、CCD 撮像装置 16-1 により電気信号に変換される。電気信号に変換された近赤外映像と可視光映像はメモリ装置 18-2 に一時保存される。

【0012】次に制御装置 17 により可視光映像と近赤外光映像を用いて静脈パターン抽出の画像処理を行う。この画像処理は次に述べる処理過程に従って行う。メモリ装置 18-2 に保存された画像には近赤外映像と可視光映像が一枚の映像データに入っている。そこで、指の表面上の同じ点を写している近赤外映像の点と可視光映像の点の対応をとるために、近赤外映像と可視光映像の微分処理を行い、それぞれの指の映像の輪郭線を抽出する。次にこの二つの輪郭線の一方を平行移動と回転させることにより他方に重ね合わせる。この時の平行移動量と回転角度を利用することにより近赤外映像の画素と可視光映像の画素を対応させる。そこで、近赤外映像の画素の信号強度を対応する可視光映像の画素の信号強度で割り算する処理を行う事により、近赤外映像の画素強度に対して正規化補正を行う。

【0013】正規化補正を行った画像について、静脈が映っている部分と映っていない部分の画素の信号強度について着目する。まず、近赤外映像の静脈が映っている部分は指 11 の中を散乱透過する近赤外光が指表面近傍の静脈血管によって吸収されるため、静脈部分の画素の明るさは暗くなり、信号強度は小さな値となる。一方、可視光映像の同じ部分の画素信号強度は、照明光が表面の同じ部分から反射される光の強度により決まる。表面で反射される光は指の内部の静脈で吸収されることはないため、透過光による強度のように小さな値になることはない。そのため、透過光強度信号を反射光強度信号で割り算した正規化補正後の値は小さな値になる。静脈が映っていない部分には指の汚れや皺等のように近赤外映像と可視光映像に共通する部分が映っている。汚れが無い場合は透過光も反射光も吸収されることがないため両方とも同じ様な明るさになる。また、汚れがある場合は、透過光と反射光の両方とも汚れによる吸収で強度が

減衰する。そのため、静脈が映っていない部分の画素の明るさは近赤外映像と可視光映像のどちらか一方だけが極端に暗くなるということはない。その結果、静脈が映っていない部分の正規化補正後の画素信号強度は汚れがある場合も無い場合もほぼ同じ値となる。

【0014】従って、正規化補正は静脈部分の信号強度を小さな値に保つのに対し、静脈部分以外の信号強度をほぼ同じ値に変換する事になるため画像上では静脈部分が強調される。この正規化補正を行った画像をさらに2値化処理することにより静脈パターンを抽出する。制御装置17により上述の一連の課程からなる画像処理を行い、得られた静脈血管パターンの2値化画像に対しさらに次に述べる特徴抽出処理を行う。

【0015】図3は、指の静脈血管パターン図である。図3において31は指映像の微分処理により得られる指の輪郭線である。32と33は静脈を表す線である。34は指の輪郭線の中心線を表す。指の中心線34と指の輪郭線31の先端との交点をP点とする。指先端部のP点から手のひらに向かって距離 $x$ のX点と、X点から中心線に対して直角の方向に引いた線と静脈の線との交点までの間隔を $y$ とする。指の先端からの距離 $x$ が変化すると中心線から静脈の線までの間隔 $y$ の値が変わるので静脈パターンを $x$ を変数とする曲線 $Y(x)$ として数値化する。この曲線 $Y(x)$ を静脈の特徴量として利用する。中心線34に対して一方にある静脈線の特徴量を $Y_1(x)$ とし、反対側にある静脈線の特徴量を $Y_2(x)$ とする。

【0016】静脈線が複数本ある場合は中心線から各静脈までの間隔を求め、各静脈ごとに特徴量を表す関数を設定してもよい。あるいは中心線から各静脈線までの間隔の和を算出し、その値を $x$ に対応する特徴量の値として用いてもよい。

【0017】次に、アクセス希望者に登録処理の実施かアクセス実施かの入力指示を出し入力を待つ。アクセス希望者からの入力が登録の場合は前記個人特徴パターン検出装置の情報をデータベース18-3に保存する。アクセス実施の場合はメモリー装置18-2に保存した血管映像の特徴情報と、初めに入力されたID番号とパスワードに対応した血管映像の特徴情報をデータベース18-3から取り出して両者の照合を行う。

【0018】照合の結果、計測したデータが登録データと一致した場合には装置アクセス許可信号を出し、その後最新の特徴パターンをデータベース18-3に保存する。不一致の場合には不許可信号を出す。尚、この個人識別装置では指の近赤外光像と可視光像を撮像するための撮影方向が同じであるため、指の外形映像が近赤外光映像と可視光映像とで全く同じになり、血管映像を得るための画像処理を精度よく行うことができる。

【0019】＜実施の形態2＞図4は、本発明による個人特徴パターン検出装置を用いた個人識別装置の第2の

実施形態を示すブロック構成図ある。本実施の形態は図1の装置にさらにイメージガイド21-1を組み込んだものである。図1では指からの反射光や透過光を直接ダイクロイックミラー13-1に入射するような光学系構成になっているが、本実施の形態では、指11からの可視光や近赤外光をイメージガイド21-1を通してダイクロイックミラー13-2に入射する構成になっている。

【0020】更に詳しく述べると、指11からレンズ22-1に入射した光をレンズ22-1によりイメージガイド21-1の端面に結像させる。イメージガイド21-1はその結像を反対側の端面に伝送する。伝送された光をさらにリレーレンズ23-1によりダイクロイックミラー13-2に入射させる。ダイクロイックミラー13-2に入射した光は可視光と近赤外光に分離されレンズ15とCCD素子16-1により指の近赤外光像と可視光像が電気信号に変換される。この部分以外の構成、動作は第1の実施形態と同じである。図1の場合は指からの光を直接ダイクロイックミラー13-1に入射せなければならぬ。そのためダイクロイックミラー13-1、反射鏡14-1、レンズ15、CCD16-1からなる撮像装置全体を指11からの光がダイクロイックミラー13-1に直接入射できる位置と方向に設置しなければならなかった。しかし、本実施形態では、イメージガイド21-1が光ファイバーで構成でされ可撓性を有するため、指からの光が入射するようにレンズ22-1の位置と方向を固定すればよく、反射鏡14-2、レンズ15、CCD撮像管からなる撮像装置装置16-1は指に対して任意の位置や方向に配置できる。そのため、装置構成に自由度が増し、装置全体をコンパクトに構成できる。

【0021】＜実施の形態3＞図5は、本発明による個人特徴パターン検出装置を用いた個人識別装置の第3の実施形態を示すブロック構成図ある。本実施形態は第2の実施形態で用いているイメージガイド21-1を2本のイメージガイド21-2、21-3を用いて構成した。

【0022】指11を透過する近赤外光により、指11の表面に投影される血管映像は指の表面の全面に分布する。そのため、図1のように一つの方角から観察したのでは指11の血管パターンの一部分だけしか利用できないと云う制約が生ずる。そこで、本実施形態では、2本のイメージガイドを21-2、21-3を用い、2方向から指11を計測出来るようにし、より広い範囲にわたる指表面の血管のパターンを撮像できるようにしたものである。実際には各光ファイバで計測する映像の明るさが均一になるように各イメージガイド21-2、21-3の両側に光源用LED12-4と12-2、12-3と12-5を配置している。本実施形態の動作は第1の実施形態と同様である。本実施形態では2本のイメージ

ガイドを用いたが、さらに多くのイメージガイドを用いても良い。

【0023】＜実施の形態4＞図6は、本発明による個人特徴パターン検出装置を用いた個人識別装置の第4の実施形態を示すブロック構成図ある。本実施形態は第1の実施形態の装置構成からレンズ15の入力側に配置したダイクロイックミラーと反射鏡を取り除き、光学手段を単純化したものである。即ち、本実施形態は、近赤外光映像の撮影と可視光線による指映像の撮影を時間をずらせて行う事により、ダイクロイックミラーを用いなくても必要な映像撮像を行えるようにしたものである。すなわち、初めに、近赤外光源12-3を点灯して近赤外線による指の映像を撮影し、その後で、近赤外光源12-3を消灯し、変わって可視光源12-1、12-2を点灯し可視光による指の像を撮影する。このようにして撮影した近赤外光映像と可視光映像を用いて血管映像をえるための画像処理を行う。その後の他の構成、動作第1の実施形態の場合と同じである。可視光映像と近赤外光映像の撮影順序は逆であってもよい。撮影を時間の切り換え制御は、手動的に行う様にしても、また、制御装置17で自動的に切り替わるように制御してもよい。

【0024】

【発明の効果】本発明は波長の異なる光源を使用し、一方の光源による映像のなかの不要な像を他方の光源による映像を利用して除きく、例えば近赤外光映像と可視光

映像を使用することにより、近赤外光映像の中に含まれる汚れ、皺等の不要な層の影響を除くことによって、精度の高い個人特徴パターンを検出できる。特に、個人識別に指の血管パターンを用いる個人識別装置に適用し、個人識別装置の信頼度を向上出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による個人特徴パターン検出装置を用いた個人識別装置の一実施形態を示すブロック構成図

【図2】図1の装置の動作フロー図

【図3】指の血管パターンの説明図

【図4】本発明による個人特徴パターン検出装置を用いた個人識別装置の第2の実施形態を示すブロック構成図

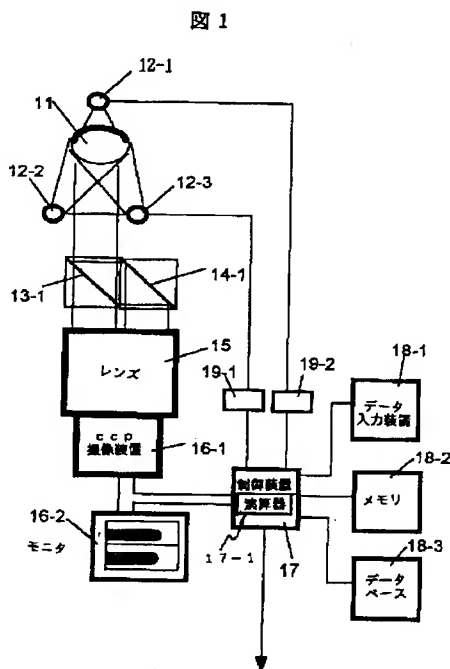
【図5】本発明による個人特徴パターン検出装置を用いた個人識別装置の第3の実施形態を示すブロック構成図

【図6】本発明による個人特徴パターン検出装置を用いた個人識別装置の第3の実施形態を示すブロック構成図

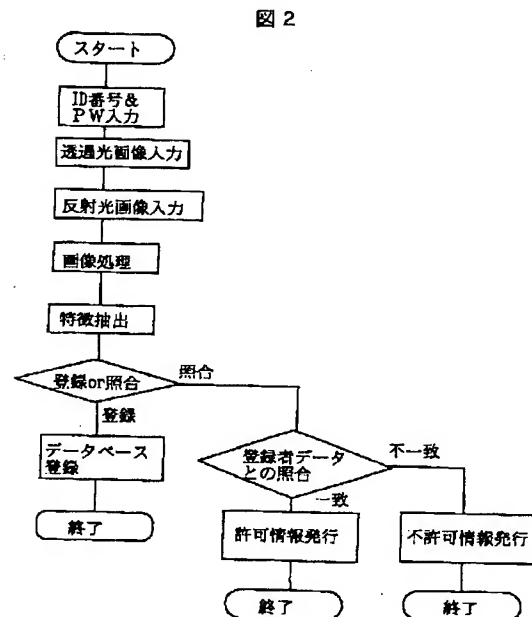
【符号の説明】

11…指、12-1…近赤外光LED、12-2～3…可視光LED、13-1～4…ダイクロイックミラー、14-1～4…反射鏡、15…レンズ、16-1…CCD撮像装置、16-2…モニタ、17…制御部、17-1演算装置、18-1…データ入力装置、18-2…メモリ、18-3…データベース、19-1～2…インターフェース、21-1～4…イメージガイド、22-1～4…レンズ、23-1～4…レンズ。

【図1】

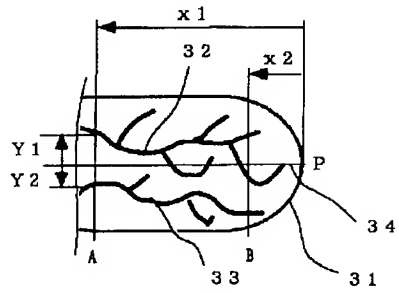


【図2】



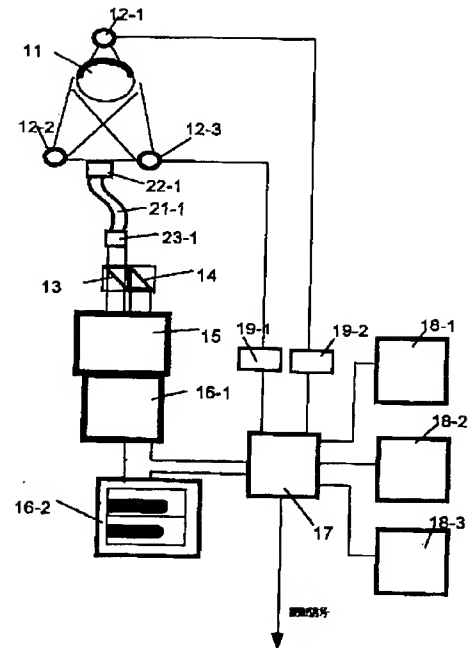
【図3】

図3



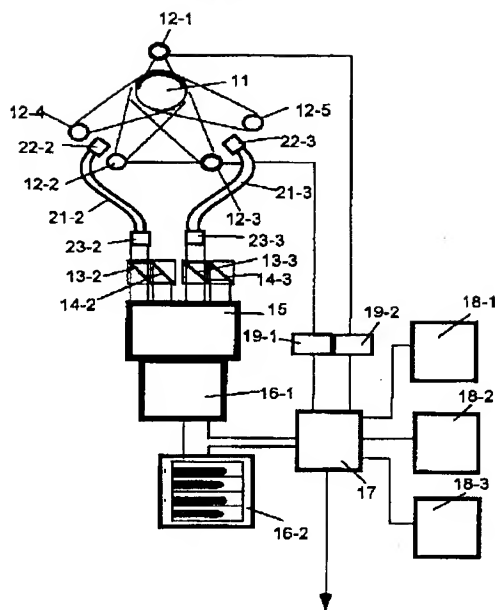
【図4】

図4



【図5】

図5



【図6】

図6

